

JASPISY Z MIEJSCOWOŚCI ŚWIERKI KOŁO NOWEJ RUDY NA DOLNYM ŚLĄSKU

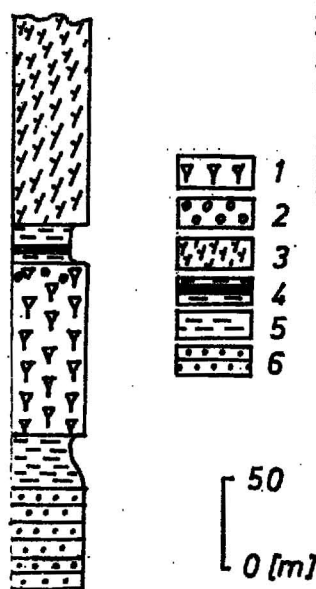
UKD 549.514.52.08:062.271.2:553.532.08+553.536.08:551.736(438—14 Świerki k. Nowej Rudy

Jednym z efektywniejszych kamieni ozdobnych, dość pospolicie występujących w przyrodzie, jest jaspis. Nazwa tej skały wprowadzona została do literatury na przełomie XVIII i XIX w. (1). Jest to drobnoziarnista masywna skała, zawierająca znaczną ilość domieszek, głównie tlenkowego żelaza, które sięgać może do 20% i więcej (1). Główny jej składnik tworzy krzemionka, wykształcona przeważnie jako chalcedon. W jaspisach może ona występować w postaci włóknistej lub sferolitycznej. Przełam jaspisów jest gładki i równy. Ich barwa może się zmieniać w szerokim zakresie, od ceglastej do niebieskiej. Bardzo często spotykane są w nich wrostki chlorytów lub innych minerałów nieprzezroczystych. Niekiedy występują w nich także skupienia idiomorficzne wykształconych kryształów kwarcu.

Badania geologiczne, prowadzone przez autorów w okolicach Nowej Rudy, doprowadziły do stwierdzenia w czynnym kamieniołomie melafiru w Świerkach, obecności dwóch pokładów jaspisu zarówno na pierwszym, jak też i na drugim poziomie eksploatacyjnym. Wałory dekoracyjne oraz pokładowy charakter jego występowania stwarzają możliwość wykorzystania go jako kamienia ozdobnego, po uprzednim rozpoznaniu jego zasobów, sposobu obróbki i przydatności w przemyśle artystyczno-budowlanym. Ponieważ skały te nie były dotychczas opisywane, stąd konieczność szczegółowego ich zbadania pod względem mineralogiczno-petrograficznym.

BUDOWA GEOLOGICZNA ZŁOŻA

Jaspisy na terenie Polski znane są z opisów m. in. A. Gawła (3) z kamieniołomu w Niedźwiedziej Górze

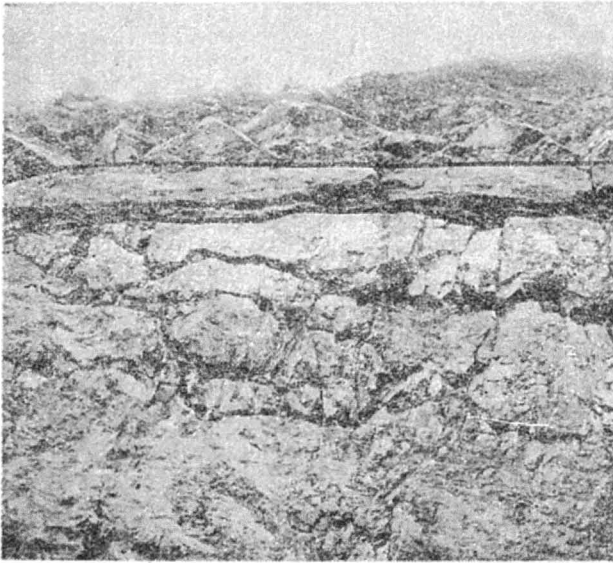


Ryc. 1. Profil litologiczny utworów permjskich w rejonie Świerków, według S. Kozłowskiego (6), zmieniiony.

1 — melafiry, zwieźcie, 2 — migdałowce, 3 — porfiry, 4 — łupki zawierające pokład jaspisu, 5 — łupki ilaste, 6 — piaskowce.

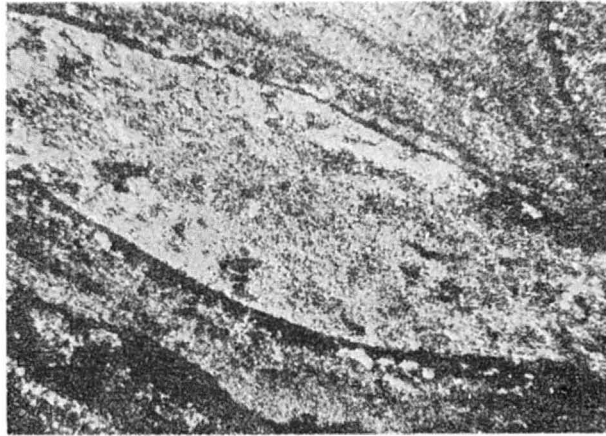
Fig. 1. Lithological profile of Permian rocks from the vicinities of Świerki (after S. Kozłowski (6), modified).

1 — compact melaphyres, 2 — mandelstone, 3 — porphyres, 4 — schists intercalated with jasper layer, 5 — clay shales, 6 — sandstones.



Ryc. 2. Ławica jaspisu wśród melafirów o grubości ok. 1,8 m. Kamieniołom Świerki, drugi poziom eksploatacyjny.

Fig. 2. Jasper layer about 1.8 m thick among melaphyres. The quarry at Świerki, second exploitation level.

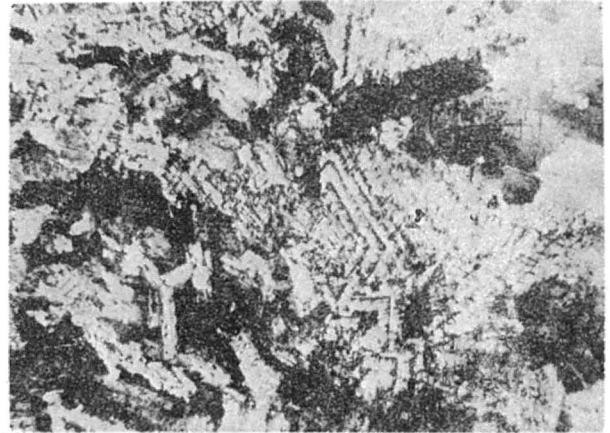


Ryc. 4. Jaspis czerwono-szary zawierający smugi hematytowe oraz izotropowe koncentracje opalu. Pow. 32 X, nikole skrzyżowane.

Fig. 4. Red-gray jasper with hematite streaks and isotropic concentrations of opal; X 32, crossed nicols.

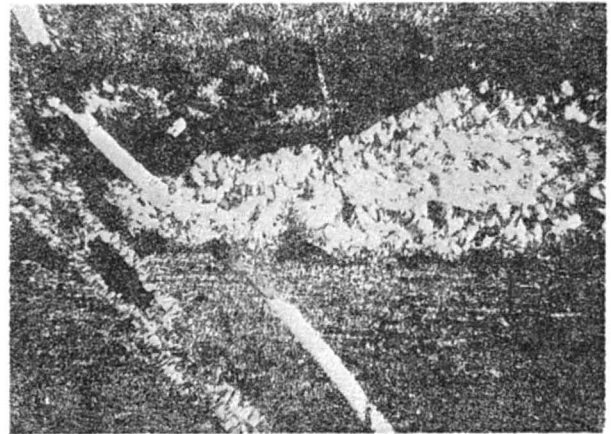
koło Krzeszowic oraz R. Unruga i in. (7) z miejscowości Lanckorona koło Wadowic. Skały krzemionkowe o zbliżonym charakterze znane są również z kopalni Bobrowniki-Blachówka (4); gdzie występują z dolomitami.

Występowanie jaspisów w Świerkach koło Nowej Rudy wiąże się z melafirami. Według S. Kozłowskiego (6) melafiry te należą do dolnej części eruptywnego kompleksu środkowego czerwonego spągowca. Utwory te podścielone są przez łupki ilaste, zalegające w stropowej części piaskowców (ryc. 1). Kompleks melafirów w rejonie Świerków osiąga miąższość około 80 m i ma charakter dużych potoków lawowych o częściowo subwulkanicznym charakterze. Na melafirach tych zalega pokład łupków ilastych. W stropowej części, na kontakcie z łupkami, występuje strefa migdałowcowa, powyżej natomiast — nad skałami osadowymi znajduje się kompleks porfirów, zaliczany do drugiego cyklu magmowego. Dokładną charakterystykę występowania melafirów w rejonie Świerków przedstawił S. Kozłowski (5). Opracowanie



Ryc. 3. Zmieniony melafir o strukturze nematoblastycznej, na powierzchniach spękań zawiera syderyt i dolomit. Pow. 32 X, nikole skrzyżowane.

Fig. 3. Altered melaphyre with nematoblastic structure and siderite and dolomite on surfaces of fractures; X 32, crossed nicols.



Ryc. 5. Chalcedon o wykształceniu sferyczno-promienistym wypełniający pustki w jaspisie wiśniowym. Widoczna epigenetyczna żyłka dolomitu. Pow. 32 X, nikole skrzyżowane.

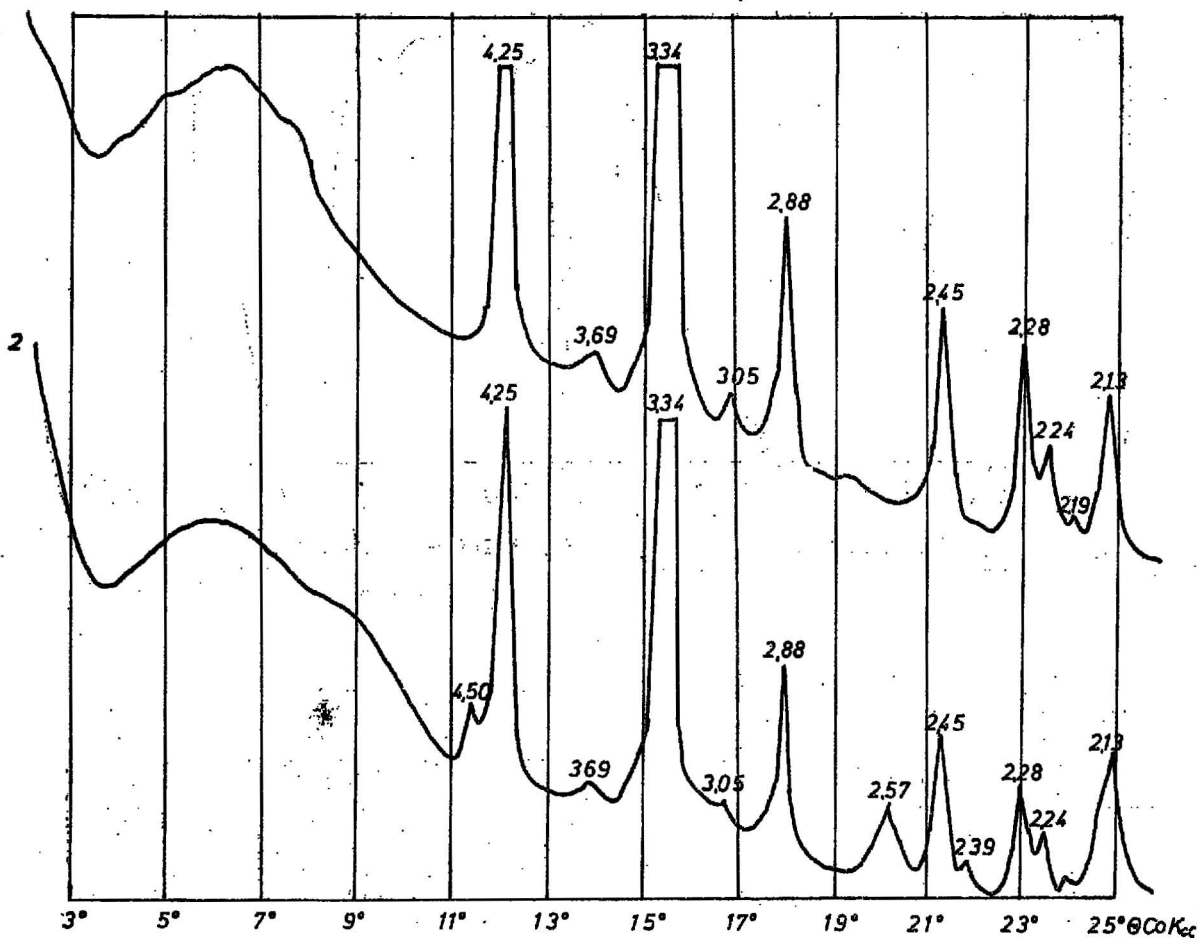
Fig. 5. Chalcedony with spherical-radial texture infilling voids in cherry-red jasper. Note epigenetic dolomite veinlet; X 32, crossed nicols.

petrograficzne tych skał wykonała H. Dziedzicowa (2); według niej melafiry ze Świerków stanowią końcowe ogniwo serii toleit-subspilit (doleryt kwarcowy) — spilit.

Występujące na pierwszym poziomie kamieniołomu omawianego złoża jaspisy tworzą pokład o grubości do 1,5 m. Wykazują one wyraźne zaburzenia tektoniczne i zapadają na NE pod kątem 3—15°. Współwystępują one ze zmienionymi termicznie, rozsypliwymi łupkami. Melafir otaczający pokład jest mocno spękany i miejscami silnie zmieniony. Na drugim poziomie eksploatacyjnym skała odsłania się najlepiej w najwyższej części południowej ściany kamieniołomu (ryc. 2). W miejscu tym miąższość jaspisu dochodzi do 1,8 m, a pokład wykazuje dość regularne rozprzestrzenienie. Również w tej części kamieniołomu jaspisy otoczone są przez zmienione termicznie łupki. Pokład jaspisów wykazuje znaczną zwięźłość oraz dobrą bloczność. Duże bloki o kubaturze kilku m³ można obserwować u podstawy ściany poziomu drugiego. Przy eksploatacji melafiru i porfiru stanowi on surowiec odpadowy.

METODY BADAŃ

W zakresie badań przeprowadzono obserwacje mikroskopowe, analizę rentgenowską, termiczną, spek-



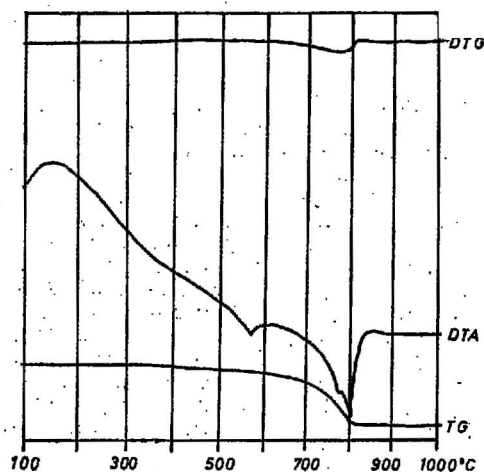
Ryc. 6. Dyfraktogramy rentgenowskie jaspisów.
1 — jaspis czerwoszary, 2 — jaspis zielony.

Fig. 6. X-ray diffractographs of jaspers.
1 — red-gray jasper, 2 — green jasper.

trofotometryczną w podczerwieni oraz chemiczną. Obserwacje mikroskopowe przeprowadzono w świetle przechodzącym. Badania rentgenowskie wykonano na aparacie rentgenowskim TUR 61 w zakresie 0–25°. Stosowano promieniowanie CoK_α zmonochromatyzowane filtrem żelazowym. Prędkość pomiaru wynosiła 2°/min, prędkość przesuwu taśmy 600 mm/h, szczeliny 0,6/1,2, czułość 1. Analizę termiczną przeprowadzono w zakresie temperatur 20–1000°C na derwatografie firmy węgierskiej. Stosowano naważkę 500 mg oraz czułość DTG 1/30, DTA 1/3, TG 100. Badania spektrofotometryczne w podczerwieni wykonano na próbkach spastykowanych z badanego materiału i KBr; pomiaru dokonano w zakresie 400–1800 cm^{-1} , na aparacie Ur-10; oznaczenia chemiczne przeprowadzono metodą klasyczną oraz absorpcji atomowej, wykorzystując aparat SP 90 B firmy PYE Unicam.

WYNIKI BADAŃ

Melafir. W pobliżu ławicy jaspisowej jest to skała o teksturze beziadnej, miejscami gąbczastej oraz strukturze mikrolitowej. Budują ją listewkowo wykształcone plagioklasy z grupy labradoru. Lokalnie objęta jest procesem albityzacji i karbonatyzacji (dolomityzacji). Sporadycznie w skale tej występują pojedyncze ziarna skalenia potasowego. W migdałowcowych odmianach melafiru obserwuje się w pustkach wypełnienia kwarcem i dolomitom, niekiedy o idiomorficznym wykształceniu. Miejscami w skale występują drobne skupienia chlorytów, a także minerałów nieprzezroczystych. Można przypuszczać że wtórny dolomit oraz chloryty związane są z rozpadem oliwinów, czego dowodem są sporadyczne pseudomorfozy po oliwinach. Minerale nieprzezroczyste reprezentuje głównie hematyt, występujący jako rozproszone ziarna. Obserwowane są także pojedyncze ziarna tytanomagnetytu. W śladowych ilościach obec-

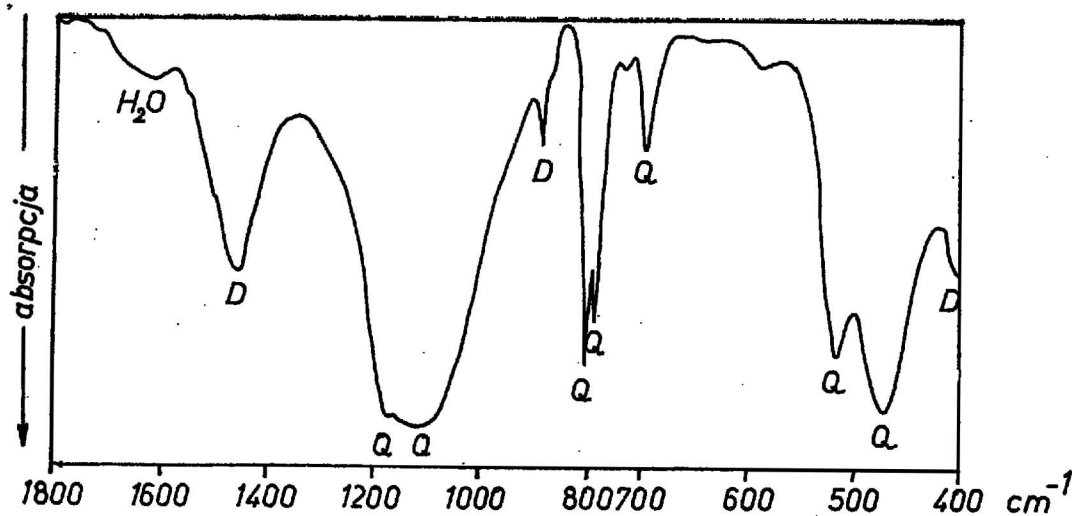


Ryc. 7. Krzywe termicznej analizy różnicowej jaspisu wiśniowoszarego.

Fig. 7. DTA curves of cherry-red-gray jasper.

ne są również: augit, apatyt oraz hornblenda zwyczajna. W wypadku zbrekcionowania skał z minerałami tymi współwystępuje: dolomit, syderyt, kalcyt, a niekiedy również baryt. W spękaniach i żyłach koncentruje się również hematyt oraz getyt (ryc. 3).

Jaspisy. Stanowią one w opisywanym złożu wiele barwnych odmian. Najpospolitszą odmianą jest jaspis wiśniowy, ceglastoszary, ceglasto-kremowo-zielonawy oraz zielony. Makroskopowo we wszystkich tych odmianach widoczne są smużyste koncentracje



Ryc. 8. Krzywa absorpcji w podczerwieni jaspisu wiśniowoszarego. D — dolomit, Q — krzemionka (kwarc i chalcedon).

Fig. 8. Infra-red absorption curve of cherry-red-gray jasper.

D — dolomite, Q — silica (quartz and chalcedony).

ANALIZY CHEMICZNE JASPIÓW Z KAMIENIOŁOMU MELAFIROW W ŚWIERKACH KOŁO NOWEJ RUDY NA DOLNYM ŚLĄSKU W PROCENTACH WAGOWYCH

	Jaspis czerwoszary	Jaspis zielony
Fe ₂ O ₃	0,59	1,85
SiO ₂	77,79	77,89
TiO ₂	0,12	0,34
CaO	4,15	0,43
MgO	3,29	2,05
Al ₂ O ₃	4,44	8,96
Str. prz.	7,01	3,63
Na ₂ O	0,28	0,34
K ₂ O	1,95	3,48
H ₂ O+	0,39	1,97
H ₂ O-	0,34	1,19

przecinają skupienia wszystkich wymienionych składników (ryc. 5).

Jaspis zielony w kamieniołomie w Świerkach jest rzadką i najefektowniejszą odmianą. Występuje przeważnie w postaci większych skupień w pobliżu kontaktu ławicy jaspisowej z melafirem. Jest zbity i jednolicie zabarwiony, dobrze poleruje się. Obserwacje mikroskopowe wykazały, że ma jednorodny drobnoziarnisty charakter oraz bezładną teksturę. Miejscami obserwuje się w nim niewielką ilość dolomitu w postaci żyłek lub pojedynczych romboedrycznych kryształów. Obecne są także drobne skupienia opalu. Zawartość kwarcu w tej odmianie wynosi 77,89% wagowych (tab.). Analiza chemiczna wykazała również zawartość miedzi, rzędu 0,002%. Udział tego składnika wpływa zapewne na zielonawe zabarwienie skały. Obserwacje mikroskopowe wykazały również obecność niewielkiej ilości łuseczek lyszczyków. Żelazo występuje w postaci getytu, tworzącego drobny pigment.

hematytu. Poszczególne odmiany barwne tworzą w większych fragmentach smugi oraz koncentracje oczkowe, nadające skałe efektowną kolorystykę.

Jaspis czerwoszary. Jest to odmiana najpospolitsza, charakteryzuje się znaczną zwięzłością oraz dobrą podatnością na polerowanie. Z obserwacji mikroskopowych wynika, że posiada teksturę równoległe fluidalną lub bezładną. Głównym jego składnikiem chemicznym jest krzemionka (tab.), stanowiąca około 77% wagowych. Wykształcona jest ona przeważnie jako chalcedon, z dominacją chalcedonu drobnoziarnistego (ryc. 4). Miejscami towarzyszy mu odmiana sferolitowa oraz włóknista. W skałe obecny jest także opal oraz kwarc, który wypełnia niekiedy spekania i pustki. Bardzo często przybiera on postać idiomorficzną, tworząc szczotki krystaliczne. Rozmieszczenie wszystkich tych składników jest nierównomierne.

Drugim, co do ilości, składnikiem jaspisu jest dolomit. Występuje on w formie pojedynczych romboedrów oraz wypełnień i spekań. Ilość dolomitu nie przekracza 15% wagowych. Minerale żelaza reprezentowane są głównie przez hematyt. Występują one w dużym rozproszeniu. Ich ziarna o wielkości do 0,010 mm ułożone są niekiedy liniowo, podkreślając falistą teksturę skały. Ilość żelaza w przeliczeniu na Fe₂O₃ nie przekracza 0,8% wagowych. Jest to jednak taka zawartość, że wyraźnie barwi skałe.

Miejscami, w pustkach i spekaniach w jaspisie widoczna jest wyraźna sukcesja tworzenia się minerałów. Obserwuje się, że na przyrośniętym na ścianach pustek chalcedonie narasta kwarc, a na nim dolomit. Dolomit jest końcowym produktem krystalizacji. Dowodem tego jest fakt, że żyłki tego minerału

Z badań rentgenowskich (ryc. 6) wynika, że obie barwne odmiany jaspisu niewiele różnią się składem mineralnym. Na dyfraktogramach dominują refleksy kwarcowe o wartościach $d_{hkl} = 4,25 \text{ \AA}$, $3,34 \text{ \AA}$, $2,45 \text{ \AA}$, $2,28 \text{ \AA}$, $2,24 \text{ \AA}$, $2,13 \text{ \AA}$. Mineralewi temu towarzyszy dolomit dający refleksy dla wartości $d_{hkl} = 3,69 \text{ \AA}$, $2,88 \text{ \AA}$, $2,19 \text{ \AA}$. Nie wykluczona jest również obecność niewielkiej ilości tenorytu w zielonej odmianie jaspisu. Na jego obecność wskazywać mogą refleksy $d_{hkl} = 2,57 \text{ \AA}$ i $2,39 \text{ \AA}$. Na dyfraktogramach obu barwnych odmian obserwuje się znacznie podniesione i rozmyte tło w przedziale 5—10 \AA . Związane to jest z obecnością słabo uporządkowanej krzemionki typu opalowego. Nie wykluczona jest również możliwość występowania słabo skryształizowanych glinokrzemianów pakietowych.

Analiza termiczna (ryc. 7) potwierdziła obecność stwierdzonych uprzednio minerałów. Na krzywej DTA, w temperaturze około 570°C, obserwuje się słaby efekt endotermiczny związany z przemianą polimorficzną kwarcu. Ubytek wagi próbki zaznaczający się w temperaturze około 800°C, a wynoszący około 3% wagowych, wiąże się z dysocjacją dolomitu. Potwierdzają to na krzywej DTA dwa efekty endotermiczne: w temp. 780 i 800°C.

W analizowanych jaspisach badania spektrofotometryczne w podczerwieni (ryc. 8) pozwoliły stwierdzić niewielką ilość wody dającej drgania w zakresie 1650 cm^{-1} . Na krzywej absorpcji zaznaczają się ponadto maksima charakterystyczne dla kwarcu (Q) i dolomitu (D). Pasma drgań w zakresie 1100 cm^{-1} potwierdza obecność opalu. O domieszce niewielkiej ilości glinokrzemianów wskazują drgania w zakresie 580—600 cm^{-1} .

WYNIKI BADAŃ

Z przeprowadzonych badań wynika, że jaspisy występujące w Świerkach zbudowane są głównie z krzemionki wykształconej jako chalcedon. W mniejszej ilości towarzyszy jej opal i kwarc. Ponadto w skale stwierdzono obecność dolomitu, hematytu, glinokrzemianów oraz śladowe ilości minerałów miedzi. Jaspisy te genetycznie wiąże się z niskohydrotermalną sylikacją skał osadowych o charakterze łupkowym przez roztwory migrujące z podścielających melafirów. Sylikacja prowadząca do powstawania jaspisów była prawdopodobnie jednoczesna z hematytyzacją. Krystalizacja dolomitu oraz niewielkich ilości kalcytu ma charakter postsylikacyjny. Obserwacje te są zgodne z wnioskami H. Dziedzicowej (2), odnoszącymi się do skał wylewnych, występujących w kamieniołomie w Świerkach.

SUMMARY

The paper presents the results of mineralogical-petrographical and geochemical studies of jaspers occurring among Permian melaphyres and porphyres in the vicinities of Świerki near Nowa Ruda in the Mid-Sudetic Basin. Jaspers form a layer up to 1.8 m thick. They mainly consist of silica represented by chalcedony, opal and quartz, as well as of some admixtures of dolomite and micas. They are very interesting as a decorative material. Their origin appears related to low-hydrothermal silification of sedimentary rocks occurring among melaphyres.

LITERATURA

1. Dena D., Dena E. S. Frondel K. — *Sistema mineralogii. Minerality kriemnieziema.* Izd. Mir, 1966.
2. Dziedzicowa H. — *Metasomatoza „melafirów” permskich ze Świerków na Dolnym Śląsku.* Roczn. PTG, 1958, t. 28.
3. Gaweł A. — *Jaspisy z diabazu Niedźwiedziej Góry koło Krzeszowic.* Acta geol. pol., 1953, t. 3.
4. Kapuściński T., Cichoń A. — *Warstwa chalcedonowa w dolomitach z kopalni Bobrowniki-Blachówka.* Kwart. geol., 1970, nr 4.
5. Kozłowski S. — *Wulkanity permskie w rejonie Głuszycy na Dolnym Śląsku.* Roczn. PTG, 1958, t. 28.
6. Kozłowski S. — *Geologia wulkanitów permskich w centralnej części Niecki Śródsudeckiej.* Pr. geol. 1963, nr 14.
7. Unrug R. i in. — *Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych.* Wyd. Geol., 1969.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты минералогически-петрографических и геохимических исследований яшмы из местности Сверки около Новой Руды, залегающей среди пермских мелафиров и порфиров средисудетской мульды. Яшма составляет здесь пласт мощностью до 1,8 м. Главным компонентом яшмы является кремнезём выступающий в виде халцедона, опала и кварца. В качестве добавок выступают доломит и небольшие количества слюды. Исследуемая яшма характеризуется декоративными свойствами. Ее генезис связан с гидротермальной силификацией горных пород осадочного характера, залегающих в пределах мелафиров.